

System lineární optické detekce DTS, nasazení v extrémních podmínkách

System of Linear Optic Detection DTS, Using in Extreme Conditions

Ing. Tomáš Bojda¹

Martin Oršoš²

¹MAR-CONTROLS, spol. s r.o., Divize Ostrava

Kafkova 1486/5, 702 00 Ostrava

²MAR-CONTROLS, spol. s r.o.

Office building Prague Gate

Türkova 2319/5b, 149 00 Praha 4

tomas.bojda@marcontrols.cz, martin.orsos@marcontrols.cz

Abstrakt

Práce se zabývá problematikou koncepce zabezpečení dopravníkových pásů tepelné elektrárny systémem lineární optické detekce DTS. Přínos optické detekce daleko přesahuje možnosti konvenčních systémů k detekci požáru. Nejenže systém dokáže rychle a spolehlivě detekovat různé druhy požáru, ale také umí požár přesně lokalizovat s velkou přesností. Referenční realizace na novém elektrárněnském bloku K7 elektrárny Alpin Kladno potvrzuje efektivní využití této zcela nové metody v extrémních podmínkách.

Klíčová slova

Optická vlákna, lineární detekce teploty, požární signalizace.

Abstract

The article is focused on safety solution of conveyor belt heat and power plants with system linear optic detection DTS. The benefit of optic detection exceeds options of convention system of fire detection. The system is able to detect different fires quickly and reliably, but it can also exactly localize the fire with high accuracy. The reference realization in new power plant's block K7 of Power Plant Alpin Kladno confirms efficiency of using this new method in extreme conditions.

Keywords

Optical fibers, linear temperature detection, fire alarm.

Koncepce řešení pro zabezpečení dopravníkových pásů

Automatická detekce požáru v tepelných elektrárnách zajišťující spuštění požárních návazností a interakcí je základem koncepce protipožárního zabezpečení. Systémem "Optické detekce DTS" nabízí moderní lineární detekci teploty vycházející z nejnovější technologie, jenž je velmi vhodná pro ochranu třeba pásových dopravníků. V současnosti používané technologie laseru a optického vlákna pro lineární detekci teploty zajišťují mimořádně rychlou informaci o požáru a současně maximální ochranu proti falešným poplachům. Díky unikátnímu zpracování signálu poskytuje detekční kabel rovněž cenné informace pro vyřízení poplachu a návazné provozní systémy. Délka zabezpečení, tj. délka pásového dopravníku, která bude vybavena systémem „Optické detekce DTS“, by měla obsahovat všechny úseky pásového dopravníku. Úseky pro zabezpečení musí být určeny ve spolupráci s uživatelem. Mimořádný přínos poskytovaný mimořádnými detekčními a technickými vlastnostmi systému: Spojitá detekce v rámci celé délky pásového dopravníku díky lineárnímu měření teploty:

- Monitorování až 8 km délky pásového dopravníku jedním kontrolérem.

- Možnost realizace redundantního řešení detekce.
- Detekce odkloněného a vyzářovaného tepla zaručuje spolehlivou detekci požáru v místě jeho vzniku, dokonce i v případě silného proudění vzduchu například při instalaci ve venkovním prostředí.
- Požární poplach s přesnou indikací lokality; informace ohledně velikosti a směru šíření požáru jsou ihned k dispozici pro zásahové jednotky.
- Přenos údajů o vývoji požáru pomocí standardního interface do poplachových a ovládacích systémů.
- Optický senzorový kabel s trubičkou z nerezavějící oceli a bezhalogenovým opláštěním poskytuje maximální imunitu vůči vlivům prostředí instalace, jakými jsou vlhkost, teplo, chlad a koroze.
- Senzorový kabel neobsahující kovové části je k dispozici pro aplikace s např. elektromagnetickým rušením.
- Optický senzorový kabel lze snadno instalovat a je zcela bezúdržbový.

Instalace

Přesná pozice detekčního kabelu v tepelné elektrárně závisí na možnostech jeho instalace a na přání uživatele. Pro pásové dopravníky je doporučováno umístit detekční kabel co nejbližší k očekávanému místu zahoření. Určení přesné pozice detekčního kabelu je nutné konzultovat s uživatelem, v každém případě však musí mít detekční kabel přímou viditelnost na zdroj tepla. Základním pravidlem je, že detekční kabel musí přímo "vidět" požár nebo horké místo a nesmí být mezi nimi žádná překážka. Uhlí, které se hromadí a blokuje válečky pásového dopravníku, je nejčastější příčinou vzniku požáru v tepelných elektrárnách.

Připojení do ústředny elektrické požární signalizace

Optický kontroler je vybaven reléovými kontakty, lze použít na přímé propojení s ústřednou elektrické požární signalizace. Vedle ústředny elektrické požární signalizace existuje na trhu celá řada integračních a nadstavbových systémů. Obecným prostředkem pro integraci systému DTS do komunikačních sítí nadřazených systémů je přídavný konvertor. Tento modul umožňuje převádění přenosového protokolu na jiný protokol a konverzi protokolu programu na jiný pomocí vestavěné procesorové jednotky konvertoru. Samozřejmostí je přímá komunikace přes komunikační rozhraní TCP/IP.

Rozdělení do poplachových zón a detekce

Délka senzorového kabelu může být elektronicky rozdělena na poplachové zóny. Zóny by měly být určovány podle jejich funkce. Bude-li systém DTS automaticky spouštět různé návaznosti, jako např. požární poplach, zapnutí ventilace, ovládání dopravní signalizace, apod., lze k těmto ovládaním přiřadit různé zóny. V neposlední řadě rozdělení senzorového kabelu do zón pomůže při lokalizaci události. Všechny definované zóny mohou být aktivovány rozdílnými poplachovými parametry.

Přínos optické detekce daleko přesahuje možnosti konvenčních systémů k detekci požáru. Nejenže systém dokáže rychle a spolehlivě detekovat různé druhy požáru, ale také umí požár přesně lokalizovat s přesností na několik metrů. To probíhá velkou měrou s vyloučením vlivu větru, protože se nezjišťuje jen konvekční teplo,

ale také vyzařované teplo. Rozsah a šíření požáru lze navíc sledovat po dlouhou dobu, protože senzorový kabel odolává teplotě až do 1000 °C, aniž by byla ztracena jeho detekční schopnost. Díky této schopnosti lze účinně provádět protiopatření a zásahové jednotky mají k dispozici cenné informace.

Referenční realizace v elektrárně Alpiq Kladno

Naše společnost se v roce 2011 podílela na realizaci elektrické požární signalizace na novém elektrárnenském bloku kotle K7. Rozsah činností, které jsme realizovali, obsahoval: instalaci bodových hlásičů do nové rozvodny na přesypné věži, instalaci optické detekce na všechny dopravníkové pásy a instalaci teplotních detektorů do přesypné věže.

Většinu instalace jsme provedli s komponenty v provedení do výbušného prostředí. Výjimkou byla elektrická rozvodna na přesypné věži. Doplnkem instalace požární signalizace, bylo vytvoření jednotné hlasové komunikace z přesypných věží pro obsluhu pásového dopravníku. Instalace hlasových komunikátorů byla rovněž v provedení do výbušného prostředí.

Hlavním cílem instalace požární signalizace, bylo zabezpečení již zmiňovaného pásového dopravníku.

Po několika konzultacích se zástupci provozovatele a zástupci HZS, jsme instalaci provedli přímo do vlastního dopravníkového pasu. Optický detekční kabel jsme připevnili na nosný profil v těsné blízkosti dopravníkových válečků, viz přílohy obrázek.



Obr. 1 Přiložený optický detekční kabel

Takto nainstalovaný kabel zabezpečuje včasnou detekci a možný vznik požáru. Instalace dokáže zároveň odhalit poškozená ložiska válečků, která se pak za provozu zahřívají a mohli by zapříčinit vznícení jak vlastního pasu, tak přepravovaného paliva (uhlí, dřevěná štěpka).



Obr. 2 Optický teplotní kabel v testovací liště

Testování a revize optického teplotního kabelu se provádí v pravidelných intervalech tj. 2 ročně (pololetní kontrola a roční). Revize se provádí pomocí testovací sady, která se skládá z profilové lišty a temperačního zdroje. Optický detekční kabel je vložen do testovací sady (lišty) a zahříván na předepsanou teplotu viz obrázek.



Obr. 3 Testovací sada (lišta)

Závěr

Na závěr lze zhodnotit, že konstrukce systému je s dlouhodobou životností, který disponuje následujícími hlavními komponentami. Lze zhodnotit, že kalkulovaná střední doba bezporuchového provozu je cca 30 let. Životnost polovodičového laseru je až 60let při daném provozním režimu, tedy při impulsním chování a vláknový spínač disponuje životností, pro kterou byl navržen a testován pro 100 milionů cyklů, což se rovná 63 rokům užívání.

Použitá literatura

- [1] Balog, K.; Kvarčák, M.: *Dynamika požáru*. EDICE SPBI SPEKTRUM 22. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství Ostrava, 1999. 1. vyd. 117 s. ISBN 80-86111-44-X.
- [2] Blahož, V.; Kadlec, Z.: *Základy sdílení tepla*. EDICE SPBI SPEKTRUM 2. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství Ostrava, 1996, 1. vyd. 109 s. ISBN 80-902001-1-7.
- [3] Netopilová, M.; Kačíková, D.; Osvald, A.: *Reakce stavebních výrobků na oheň*. EDICE SPBI SPEKTRUM 72. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství Ostrava, 2010. 1. vyd. 126 s. ISBN 978-80-7385-093-7.
- [4] ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb. Výrobní objekty. ČNI 2010.
- [5] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb. Společná ustanovení. ČNI 2009. Z1-5/2013, Z2-2/2-013, Z3-6/2013.
- [6] ČSN 73 0821 ed. 2 Požární bezpečnost staveb. Požární odolnost stavebních konstrukcí. ČNI 2007.
- [7] ČSN EN 13501-1 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň. ČNI 2003.
- [8] EN 13501-2 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb Část 2.